

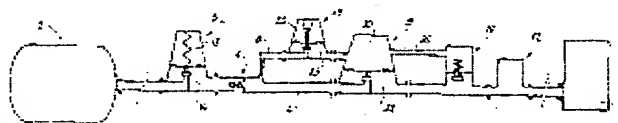
Gas consumer feed system, has pilot pressure reducer with membrane and piston to compensate metered volume for pressure and temperature

Patent number: FR2807833
Publication date: 2001-10-19
Inventor: SPIESSER GILBERT; BRUHAT PASCAL; BOUVIER DANIEL
Applicant: CLESSE IND (FR)
Classification:
- international: G01F15/04; F17C7/02; G05D16/04
- european: F17C7/04; F17C13/02P; F17C13/02T; F17C13/02V; G01F15/04; G05D7/01B; G05D7/03
Application number: FR20000004945 20000417
Priority number(s): FR20000004945 20000417

Report a data error here

Abstract of **FR2807833**

The feed system has its main gas feed pipe to the consumer fitted with a pilot pressure reducer (7) with a membrane (26) dividing it into a control chamber (23) containing a spring (24) and a heat sensitive piston (25) with its stroke directly proportional to temperature, and an expansion chamber (29) fed with the gas being metered by volume. The pressure reducer can be adjusted for altitude by regulating the rating of the control spring.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 807 833

⑫ N° d'enregistrement national : **00 04945**

⑤ Int Cl⁷ : G 01 F 15/04, F 17 C 7/02, G 05 D 16/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

② Date de dépôt : 17.04.00.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.10.01 Bulletin 01/42.

⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : CLESSE INDUSTRIES Société ano-
nyme — FR et COMPAGNIE DES GAZ DE PETROLE
PRIMAGAZ — FR.

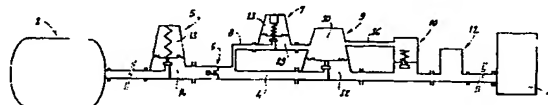
⑦ Inventeur(s) : SPIESSER GILBERT, BRUHAT PAS-
CAL et BOUVIER DANIEL.

⑦ Titulaire(s) :

⑦ Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

⑤ DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN GAZ D'UN APPAREIL UTILISATEUR AVEC DETERMINATION DU DEBIT
VOLUMIQUE CORRIGE EN TEMPERATURE ET PRESSION, SANS APPORT D'ENERGIE AUXILIAIRE.

⑤ Dans ce dispositif, sur le conduit principal (4) d'ame-
née de gaz à l'appareil utilisateur (3), est monté directement
ou indirectement un détendeur pilote (7) à membrane divisé
en une chambre de commande, dans laquelle sont montés
en série un ressort de consigne (24) et un piston thermosen-
sible (25), dont la course est directement proportionnelle à
la température, et une chambre de détente (29) alimentée
en gaz dont le débit volumique est à déterminer.



FR 2 807 833 - A1



BEST AVAILABLE COPY

La présente invention a pour objet un dispositif d'alimentation en gaz d'un appareil utilisateur avec détermination du débit volumique corrigé en température et pression et ce sans apport d'énergie auxiliaire.

Le comptage en phase gazeuse des gaz destinés à des utilisations domestiques et/ou industriels, tels que gaz naturel ou GPL (Gaz de pétrole liquéfié), se fait principalement à l'aide d'un compteur volumétrique, positionné au niveau de la canalisation de distribution.

Cette solution présente l'avantage d'être simple à mettre en œuvre et le dispositif de mesure est relativement économique. Ce type de compteur étant sensible au volume de gaz qui le traverse, implique que la totalisation générée est proportionnelle à ce volume.

Or, comme tous les gaz, le gaz naturel, le propane ou les GPL ont une masse volumique qui évolue en fonction de leur température, même si la pression est maintenue à une valeur constante.

Or le débit massique circulant dans une canalisation ne peut pas être calculé de façon proportionnelle au débit volumique indiqué par le compteur. Cette différence entre le débit massique et le débit volumique résulte de la formule :

$$Q_m = Q_v \times \rho$$

où :

- Q_m = débit massique

- Q_v = débit volumique

- ρ = masse volumique, évoluant en fonction de la température et de la pression.

Or l'énergie que consomme l'utilisateur est directement proportionnelle au débit massique.

La mesure du débit volumique ne reflète pas la réalité de la consommation.

Il serait pourtant intéressant de pouvoir déterminer par une mesure volumétrique quelle est la réalité de la consommation, notamment lorsque la facturation est fonction du débit massique consommé.

Pour refléter la réalisation de la consommation il convient donc de mesurer soit le débit massique directement, soit le débit volumique corrigé en température et pression.

L'invention concerne un dispositif permettant la détermination du débit volumique corrigé en température et pression en vue d'obtenir au

niveau du compteur volumique une indication proportionnelle à la masse distribuée.

Le but de l'invention est de fournir un dispositif adaptable sur une alimentation en gaz d'un équipement permettant de compenser, sans
5 énergie auxiliaire, la différence de masse volumique du gaz en phase vapeur en fonction de la température et de maîtriser la valeur de la pression de détente en fonction de divers paramètres tels que débit consommé par l'installation, pression de vapeur saturante dans la citerne de stockage, et pression altimétrique.

10 A cet effet, dans le dispositif qu'elle concerne, sur le conduit principal d'amenée de gaz à l'appareil utilisateur, est monté directement ou indirectement un détendeur pilote à membrane, divisé en une chambre de commande dans laquelle sont montés en série un ressort de consigne et un
15 piston thermosensible, dont la course est directement proportionnelle à la température, et une chambre de détente alimentée en gaz dont le débit volumique est à déterminer.

Le piston thermosensible réagit en fonction de la température, de telle sorte que la membrane séparant la chambre de commande de la chambre de détente subit, de la part du piston thermosensible et du ressort
20 qui lui est associé une pression d'autant plus élevée que la température est élevée.

Avantageusement, le détendeur pilote comprend, pour tenir compte de la pression altimétrique, des moyens de réglage du zéro de consigne qui est indexé sur la valeur de l'altitude, par modification du
25 tarage du ressort de consigne.

Ce dispositif comporte un compteur volumique qui, disposé sur le conduit principal de gaz en aval du détendeur principal, est constitué (par exemple par une chambre de volume constant), qui mesure le volume qui transite à travers elle, et fournit une information proportionnelle à la masse
30 de gaz.

Selon une première possibilité, le détendeur pilote est installé sur le conduit principal d'amenée de gaz et forme le détendeur principal.

Selon une seconde possibilité ce dispositif comprend un détendeur principal à membrane comportant une chambre de détente
35 montée dans le conduit principal d'amenée de gaz, et une chambre de commande alimentée à partir de la chambre de détente du détendeur pilote,

qui est elle-même alimentée par une conduite de dérivation en communication avec le conduit principal d'amenée de gaz, en amont du détendeur principal.

5 Suivant une caractéristique de l'invention, dans ce cas, le débit de gaz dans la conduite de dérivation est inférieur au débit de gaz dans le conduit principal.

Afin de permettre au circuit de pilotage de se décharger lorsque la pression dans ce circuit est trop élevée par rapport à la pression dans le conduit principal, la chambre de commande du détendeur principal est en
10 communication avec le conduit principal de gaz par une conduite sur laquelle est montée une soupape de décharge, tarée à une valeur déterminée et permettant le passage de gaz uniquement dans le sens de la chambre de commande vers le conduit principal.

Afin de limiter l'influence de la variation de la pression de
15 vapeur saturante du gaz en fonction de la température qui règne dans la cuve de stockage, lorsque le gaz provient d'une telle cuve, le dispositif comprend, en amont du détendeur principal, des moyens de filtrage de la pression de la citerne, constitués par un détendeur en phase gazeuse, placé sur le conduit principal de gaz, fournissant une pression intermédiaire entre
20 la pression de gaz dans la cuve et la pression d'alimentation de l'appareil utilisateur.

Enfin, ce dispositif comporte, en amont du détendeur principal, un système de limite de débit et de protection, placé dans le conduit principal et qui interrompt l'écoulement du gaz en cas de surpression ou
25 d'excès de débit, constitué par un clapet maintenu ouvert sous l'action d'un ressort taré, et déplaçable dans le sens d'écoulement du gaz vers sa position de fermeture.

De toute façon l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé
30 représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce dispositif.

Figure 1 est une vue schématique de l'ensemble de ce dispositif.

Figure 2 est une vue en coupe et à échelle agrandie d'un
35 détendeur de filtrage de la pression de la citerne.

Figure 3 est une vue en coupe du système de limitation de débit.

Figure 4 est une vue en coupe du détendeur pilote.

Figure 5 est une vue en coupe du détendeur principal.

5 Figure 6 est une vue en coupe d'une soupape de décharge du circuit de pilotage.

Le dispositif selon l'invention est représenté dans son ensemble à la figure 1. Sur cette figure, il s'agit d'amener du gaz depuis une source 2 (une cuve par exemple) à un appareil utilisateur 3 par l'intermédiaire d'un
10 conduit principal 4. Entre la source 2 et l'appareil utilisateur 3 sont disposés un système 5 de filtrage de la pression, un système 6 limiteur de débit, un détendeur pilote 7 alimenté par une conduite de dérivation 8 à partir du conduit principal, un détendeur principal 9 dont la chambre de commande est pilotée à partir du détendeur pilote 7, une soupape de
15 décharge 10 du circuit de pilotage, et un compteur volumique 12 monté sur le conduit principal.

Ces différents composants sont détaillés ci-après.

Le dispositif 5 de filtrage de la pression vise à limiter l'influence de la variation de la pression de vapeur saturante du gaz en fonction de la
20 température qui règne dans la source 2. Ce dispositif comprend un détendeur en phase gazeuse qui assure une pression intermédiaire entre la pression de stockage et la pression à fournir à l'appareil utilisateur 3, dans une plaque donnée. Ce dispositif 5 comprend une chambre de commande 13 et une chambre de détente 14 séparées par une membrane 15. Dans
25 la chambre de commande 13 est logé un ressort 16, le clapet 17 du détendeur étant destiné à venir prendre appui contre un siège 18 ménagé dans le conduit principal 4. La détente du gaz est fonction de la valeur de tarage du ressort 16.

En aval du dispositif 5 est monté, dans le conduit principal, un
30 limiteur de débit 6 représenté plus en détail à la figure 3. Ce limiteur de débit comprend un siège 19 disposé axialement dans le conduit principal 4, sur lequel peut venir prendre appui un clapet 20, disposé en amont du siège et maintenu à distance de celui-ci par un ressort 22. Sous l'effet d'une mise en pression rapide ou d'un excès de débit, le clapet 20 se
35 déplace dans le sens de circulation du gaz et vient prendre appui sur le

siège 19 pour fermer l'écoulement de gaz. Ce système se réarme automatiquement lorsque les conditions de service sont rétablies.

Le but recherché étant de mesurer le flux gazeux, il importe de stabiliser le mieux possible la masse volumique du gaz, ce qui a pour
5 conséquence de stabiliser le rapport débit massique/débit volumique et donc de lier directement l'information de quantité volumique relevée sur le compteur à l'énergie consommée.

Dans une enceinte, selon la loi des gaz parfaits : $PV/T = Cte$

avec

- 10 - P : pression
- V : volume
- T : température.

Il importe donc de corriger la pression en fonction de la température pour maîtriser le volume ou le débit volumique.

15 Cette correction est effectuée par l'intermédiaire du détendeur pilote 7 dont la consigne est générée par la mise en série, à l'intérieur de la chambre de commande 23 d'un ressort 24 et d'un piston thermosensible 25 dont la course est directement proportionnelle à la température. L'ensemble ressort et piston agit sur une membrane 26 portant un clapet
20 27 destiné à venir en appui contre un siège 28 placé à l'extrémité de la conduite de dérivation 8. La chambre de détente 29 est en communication avec la chambre de commande 30 du détendeur principal 9.

Dans la mesure où la pression altimétrique intervient dans la maîtrise de la masse volumique, le détendeur de pilotage comprend une
25 possibilité du réglage du zéro de consigne qui est indexé sur la valeur de l'altitude, par modification du tarage du ressort de consigne 24.

Le détendeur principal 9 comprend, comme indiqué précédemment une chambre de commande qui est soumise à la pression délivrée par le détendeur pilote 7. La chambre de détente 32 de ce
30 détendeur 9 est alimentée par le conduit principal 4 et qui comporte un siège 33 sur lequel est susceptible de prendre appui un clapet 34 porté par la membrane 35 séparant les chambres de commande 30 et de détente 32. La consigne de ce détendeur 9 est une pression stable provenant du détendeur de pilotage 7. De ce fait la pression de détente issue du
35 détendeur 9 demeure constante sur la plage de débit recherché. La chambre de commande 30 communique avec le conduit principal 4 par

l'intermédiaire d'un conduit 36 sur lequel est montée une soupape de décharge 10. Cette soupape de décharge 10 comprend un siège 37 sur lequel vient prendre appui un clapet 38 sous l'action d'un ressort 39. En aval du détendeur principal 9 est monté sur le conduit principal 4 un

5 compteur volumique 12 permettant de mesurer le volume de gaz qui transite à travers lui. Compte tenu des compensations effectuées en amont, les indications fournies par le compteur sont proportionnelles à la masse de gaz consommé.

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une

10 grande amélioration à la technique existante en fournissant un dispositif de conception simple, adaptable sur tous réseaux de distribution de gaz permettant de fournir une mesure volumique proportionnelle à la masse de gaz délivré.

Comme il va de soi l'invention ne se limite pas à la seule forme

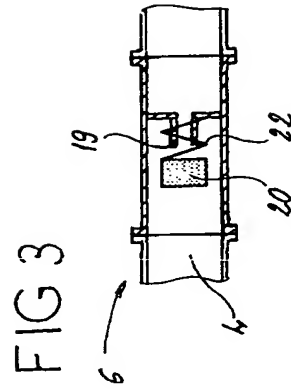
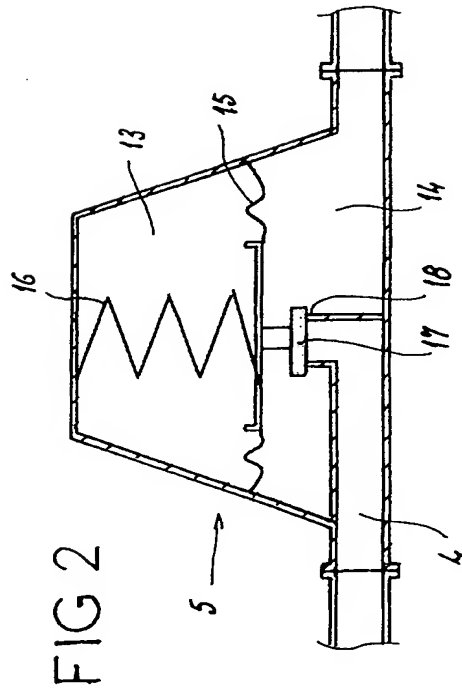
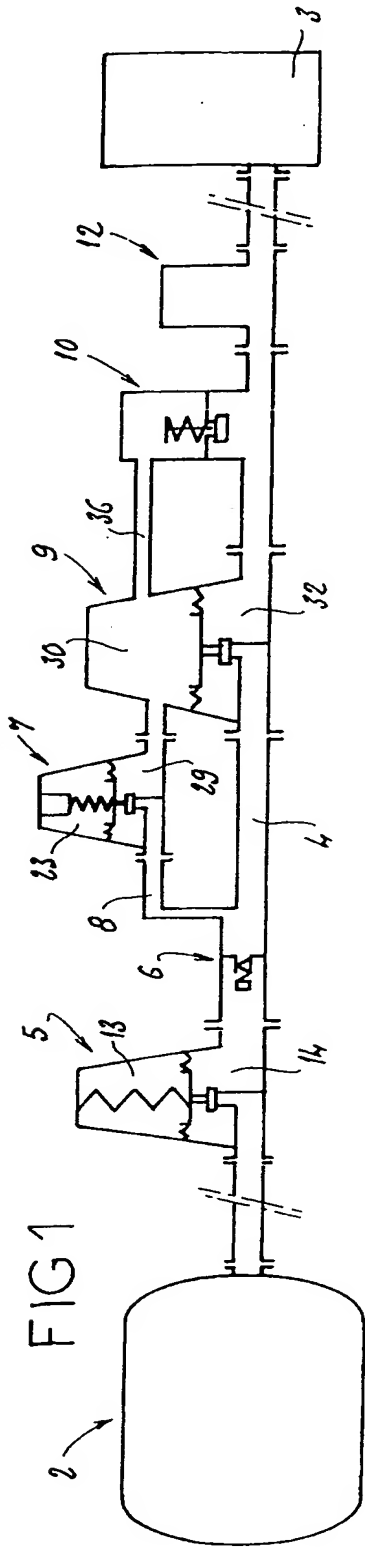
15 d'exécution de ce dispositif, décrite ci-dessus à titre d'exemple, elle en embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment que le détendeur pilote pourrait être monté sur le conduit principal et remplir dans ce cas la fonction de détendeur principal.

REVENDICATIONS

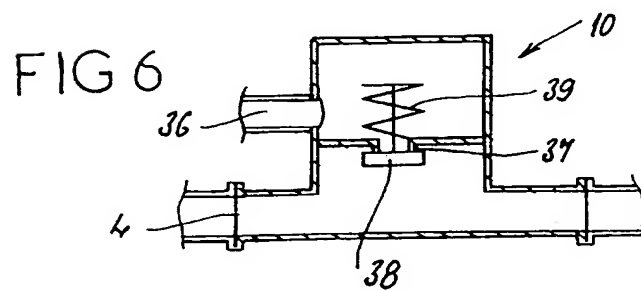
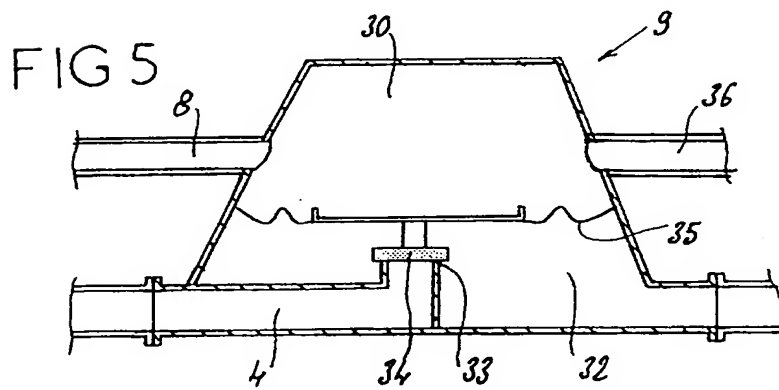
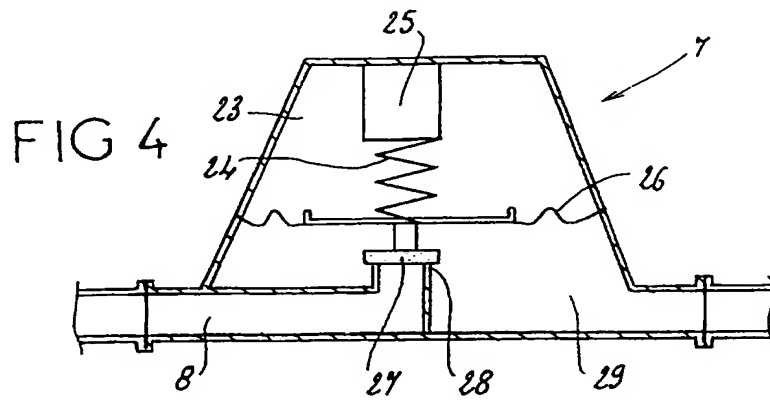
1. Dispositif d'alimentation en gaz d'un appareil utilisateur avec
5 détermination du débit volumique corrigé en température et pression, et
ce sans apport d'énergie auxiliaire, caractérisé en ce que sur le conduit
principal (4) d'amenée de gaz à l'appareil utilisateur (3), est monté
directement ou indirectement un détendeur pilote (7) à membrane
divisé en une chambre de commande dans laquelle sont montés en
10 série un ressort de consigne (24) et un piston thermosensible (25),
dont la course est directement proportionnelle à la température, et une
chambre de détente (29) alimentée en gaz dont le débit volumique est
à déterminer.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le détendeur
15 pilote (7) comprend, pour tenir compte de la pression altimétrique, des
moyens de réglage du zéro de consigne qui est indexé sur la valeur de
l'altitude, par modification du tarage du ressort de consigne (24).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que
le détendeur pilote est installé sur le conduit principal d'amenée de gaz
20 et forme le détendeur principal.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il
comprend un détendeur principal (9) à membrane comportant une
chambre de détente (32) montée dans le conduit (4) principal d'amenée
de gaz, et une chambre de commande (30) alimentée à partir de la
25 chambre de détente (29) du détendeur pilote (7), qui est elle-même
alimentée par une conduite de dérivation (8) en communication avec le
conduit principal (4) d'amenée de gaz, en amont du détendeur principal
(9).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le débit de gaz
30 dans la conduite de dérivation (8) est inférieur au débit de gaz dans le
conduit principal (4).
6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que
la chambre de commande (30) du détendeur principal (9) est en
communication avec le conduit principal de gaz par une conduite (36)
35 sur laquelle est montée une soupape de décharge (10), tarée à une

valeur déterminée et permettant le passage de gaz uniquement dans le sens de la chambre de commande (30) vers le conduit principal (4).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un compteur volumique (12) qui, disposé sur le conduit principal (4) de gaz en aval du détendeur principal (9), est constitué par une chambre de volume constant, qui mesure le volume qui transite à travers elle, et fournit une information proportionnelle à la masse de gaz.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend, en amont du détendeur principal (9), des moyens de filtrage de la pression de la citerne, constitués par un détendeur (5) en phase gazeuse, placé sur le conduit principal (4) de gaz, fournissant une pression intermédiaire entre la pression de gaz dans la cuve et la pression d'alimentation de l'appareil utilisateur (3).
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte, en amont du détendeur principal (9), un système de limite de débit et de protection, placé dans le conduit principal et qui interrompt l'écoulement du gaz en cas de surpression ou d'excès de débit, constitué par un clapet maintenu ouvert sous l'action d'un ressort taré, et déplaçable dans le sens d'écoulement du gaz vers sa position de fermeture.



2/2





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

807833

N° d'enregistrement
nationalFA 585886
FR 0004945

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
E	FR 2 786 865 A (COMPAGNIE DES GAZ) 9 juin 2000 (2000-06-09) * le document en entier *	1,3,7	G01F15/04 F17C7/02 G05D16/04
X	US 4 823 593 A (FURLONG OWEN D ET AL) 25 avril 1989 (1989-04-25) * colonne 5, ligne 66 - colonne 7, ligne 46; figure 2 *	1-3	
A	DE 721 896 C (ASKANIA WERKE AG) 22 juin 1942 (1942-06-22) * le document en entier *	1-9	
A	US 4 317 374 A (CASEY GARY L) 2 mars 1982 (1982-03-02) * colonne 7, ligne 25 - ligne 59; figure 1 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G01F G05D F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 janvier 2001		Boerrigter, H	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

BEST AVAILABLE COPY